Remplacé le : 06/12/2007 par le n° 6/07-1755

Avis Technique 6/04-1562

Vitrage isolant

Vitrage isolant
Insulating glazing
Isolierverglasung

Super Spacer® Premium et Super Spacer® Premium Plus (SSP et SSPP)

Titulaire : EDGETECH – EUROPE gmbH
Erftstrasse 22-24
D – 41460 NEUSS
Allemagne

Tél. : + 49 2131 606 844
Fax : + 49 2131 606 843
Internet : www.superspacer.com

Contact FRANCE : Tél : + 33 (0) 6 07 17 88 89
E.mail : viguerie@edgetech-europe.com

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 6
Composants de baie, vitrages

Vu pour enregistrement le 4 Janvier 2005

CSTB le futur en construction

Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, F-75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2005

Avis Technique non valide

Le Groupe Spécialisé n° 6 « COMPOSANTS DE BAIE ET VITRAGES » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 14 octobre 2004, le procédé de vitrage isolant SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS (SSP et SSPP) présenté par la Société EDGETECH I.G INC, il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après qui est délivré pour une utilisation en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les vitrages SUPER SPACER PREMIUM (SSP) et SUPER SPACER PREMIUM PLUS (SSPP) sont constitués de deux feuilles de verre plan, séparées à la périphérie par un système composé de deux cordons.

Le premier cordon est préformé et constitué par une mousse à base de silicone relativement rigide incorporant du déshydratant. Ce cordon comporte un adhésif sur chacune des faces latérales destinées à être en contact avec les vitrages ainsi qu'une barrière pare vapeur multicouche sur la zone donnée à être en contact avec le mastic de scellement.

Le second cordon est extrudé dans la gorge formée par le premier cordon et les deux vitrages et il est constitué par le mastic thermofusible NOVATHERM 415.

Le système d'étanchéité constitué par deux cordons à base organique permet de réduire les transferts thermiques en périphérie par rapport à un vitrage isolant avec intercalaire métallique.

1.2 Identification

Les cordons SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS sont identifiés sur l'emballage, les sacs de protection et sur les rouleaux.

L'identification des vitrages est celle retenue dans le cadre de la certification CEKAL.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Il est identique au domaine proposé, à savoir :

- Les limites d'emploi relatives aux dimensions et compositions des vitrages sont :
  - soit celles données dans la norme NF P 78-201-1 référence DTU 39.
  - soit celles permettant de vérifier que l'effort maximal dans le joint de scellement et les contraintes dans les produits verriers ne dépassent pas les valeurs admises précisées au § 2.3.1. « Conditions de conception ».
- Les vitrages isolants SSP et SSPP sont utilisables dans le châssis de rigidité minimale, tels que défini dans la norme NF P 20-302.
- Les vitrages isolants SSP et SSPP peuvent être mis en œuvre jusqu'à des altitudes supérieures de 900 m à celle du lieu de fabrication, sans disposition particulière.
- L'épaisseur de la lame d'air est inférieure ou égale à 19 mm dans le cas de SUPER SPACER PREMIUM (SSP) et dans le cas de SUPER SPACER PREMIUM PLUS (SSPP).
- Les vitrages isolants SSP et SSPP peuvent également être réalisés avec des couches émargées côté scellement.
- Les vitrages isolants SSP et SSPP peuvent être réalisés avec une lame de gaz remplie avec de l'argon.
- Des composants verriers avec couche côté scellement non émargée pourront être utilisés si les résultats des essais de résistance à la pénétration de l'humidité sont satisfaisants (essais réalisés selon la norme NF P 78-451, cas des 336 cycles). Les essais devront être réalisés par le CSTB ou par un laboratoire indépendant habilité, et dans ce dernier cas, les résultats devront être déclarés au CSTB.

2.2 Appréciation sur le système

2.21 Aptitude à l'emploi

- Sécurité aux chocs et au vent – Tenue au regard des contraintes thermiques

  Elle est satisfaite par le respect des normes NF P 78-201-1 et NF P 78-201-1/A1 référence DTU 39 pour le choix et la nature des vitrages constitutifs.

- Sécurité incendie

  Elle doit être appréciée dans les mêmes conditions que celles des façades vitrées avec des vitrages simples de même nature.

- Isolation thermique

  Le système d'étanchéité constitué par deux cordons de mastic organique permet de réduire les transferts thermiques en périphérie par rapport à un vitrage isolants avec intercalaire métallique.

  La méthode de détermination des coefficients Ug de transmission thermique des vitrages SSP et SSPP est donnée au paragraphe II.3.1 des règles Th-U de 2001 (fascicule 3/5).

  Dans le cas de vitrage SSP ou SSPP avec remplissage ARGON, il sera pris en compte pour le calcul un remplissage de 85%. La prise en compte de ce taux de remplissage nécessite de disposer de justification sur le respect de cette valeur et de sa constance à l'état initial et dans le temps.

  Les modalités de prises en compte des émissivités sont précisées au chapitre III, paragraphe 3.1 des règles Th-U de 2001 (fascicule 3/5).

  Dans les tableaux suivants, il est donné les valeurs des coefficients de transmission thermique Ug (W/m².K) des vitrages SSP ou SSPP:

  - en position verticale ou assimilée,
  - comportant des vitrages à couche en face 2 ou 3 justifiant d'une émissivité normale utile ε_n égale soit à 0,10, soit à 0,05.
  - comportant, le cas échéant, un remplissage argon.

Coefficient Ug des vitrages isolants SSP et SSPP		
ε_n = 0,10 (*) et remplissage air		
Composition	**Vitrage vertical ou assimilé (≥ 60°/ horizontale)**	**Vitrage incliné (> 20°/ horizontale)**
4/12,5/4	1,8	2,1
4/16/4	1,6	2,1
4/19/4	1,6	2,1
ε_n = 0,05 (*) et remplissage air		
Composition	**Vitrage vertical ou assimilé (≥60 °/ horizontale)**	**Vitrage incliné (> 20° / horizontale)**
4/12,5/4	1,6	2
4/16/4	1,4	2
4/19/4	1,5	2
ε_n = 0,10 (*) et remplissage argon (85 %)		
Composition	**Vitrage vertical ou assimilé (≥ 60°/ horizontale)**	**Vitrage incliné (> 20° / horizontale)**
4/12,5/4	1,5	1,8
4/16/4	1,4	1,8
4/19/4	1,4	1,8
ε_n = 0,05 (*) et remplissage argon (85 %)		
Composition	**Vitrage vertical ou assimilé (≥ 60°/ horizontale)**	**Vitrage incliné (> 20° / horizontale)**
4/12,5/4	1,3	1,7
4/16/4	1,2	1,7
4/19/4	1,2	1,6

(*) La prise en compte de cette valeur doit être justifiée suivant les règles Th-U.

Le calcul du coefficient Ψ_G relatif à la jonction menuiserie vitrage devra être réalisé conformément au paragraphe 2.33 des règles Th-U 2001 (fascicule 3/5).

Pour le cordon SUPER SPACER PREMIUM ou SUPER SPACER PREMIUM PLUS, il sera pris en compte une conductivité thermique de 0,20 W/(m.K).

Pour le mastic NOVATHERM 415, il sera pris en compte une conductivité thermique de 0,24 W/(m.K).

- Isolation acoustique

  L'équivalence du comportement au regard de l'isolation acoustique des vitrages SSP ou SSPP par comparaison aux autres systèmes de vitrages isolants et avec des compositions verrières identiques devra être confirmée par des essais.

- Informations utiles complémentaires

  - Le coefficient η caractérisant l'aptitude à la déformation des vitrages isolants est égal à 100 pour les vitrages SSP ou SSPP.
  - Dans les cas de vitrages isolants symétriques, la rigidité de ces vitrages est équivalente à celle d'un vitrage simple dont l'épaisseur serait 1,26 x e, e étant l'épaisseur de chaque vitrage constitutif.
  - Dans les cas de vitrages isolants dissymétriques, la rigidité de ces vitrages est équivalente à celle d'un vitrage simple dont l'épaisseur serait :

$$e = \sqrt[3]{e_1^3 + e_2^3}$$

e_1, et e_2 étant l'épaisseur de chacun des composants verriers.

2.22 Durabilité

Le risque principal est l'embuage. Pour les vitrages SSP ou SSPP, la durabilité et l'étanchéité des produits constituant le joint périphérique, leur adhérence et leurs propriétés mécaniques, la mise en œuvre en feuillure drainée ainsi que les dispositions prises lors de la fabrication des mastics et des vitrages isolants conduisent à considérer ce risque comme suffisamment faible dans des délais habituellement requis pour ce type de produit.

2.23 Fabrication et contrôle

- **Cordons SSP et SSPP**

  Les dispositions prises par la société EDGETECH I.G Inc sont propres à assurer la constance de qualité des cordons SSP et SSPP. Le contrôle interne de fabrication fait l'objet d'un suivi du CSTB à raison de deux visites par an.

- **Vitrages isolants**

  Le respect, par les fabricants de vitrages isolants, des prescriptions établies par la société EDGETECH I.G. Inc et reprises dans le Dossier Technique, et des dispositions de contrôles précisées dans le Dossier Technique sont propres à assurer la constance de qualité.

  La fabrication doit faire l'objet d'un contrôle interne systématique, régulièrement suivi par le CSTB.

  Tout fabricant se prévalant du présent Avis doit être en mesure de produire un Certificat de Qualification délivré par CEKAL ASSOCIATION attestant la régularité et le résultat satisfaisant de ce contrôle interne.

2.24 Mise en œuvre

Elle ne présente pas de difficulté spécifique. Les feuillures doivent être drainées.

2.3 Cahier des prescriptions techniques

2.31 Conditions de conception

L'épaisseur maximale de la lame d'air est de 19 mm.

Plusieurs cas sont à considérer en fonction des épaisseurs des lames d'air, des caractéristiques des composants verriers et des conditions de mise en œuvre.

a) La différence d'épaisseur des composants verriers est inférieure ou égale à 2 mm. L'épaisseur maximale de la lame d'air peut atteindre 12 mm sans justification particulière autre que les vérifications courantes suivant la norme NF P 78-201-1 référence DTU 39.

b) La différence d'épaisseur des composants verriers est supérieure à 2 mm tout en restant inférieure ou égale à 6 mm. Si les conditions suivantes sont réunies :

   - épaisseur de la lame d'air inférieure à 10 mm,
   - épaisseur des composants verriers inférieure ou égale à 10 mm,
   - petite dimension du vitrage supérieure ou égale à 0,40 m,

   Il n'y a pas lieu d'avoir de justifications particulières, autre que les vérifications courantes suivant la norme NF P 78-201-1 référence DTU 39.

c) Si ces conditions ne sont pas remplies ou bien si la lame d'air a une épaisseur supérieure à 12 mm tout en étant inférieure ou égale à 20 mm et en complément des vérifications courantes suivant la norme NF P 78-201-1 référence DTU 39, une étude particulière est nécessaire afin de vérifier :

   - que l'effort maximal dans le joint de scellement est inférieur ou égal à 0,95 daN/cm,
   - que la contrainte maximale dans les produits verriers (due à l'échauffement de la lame d'air et à la différence d'altitude) est inférieure ou égale à 20 MPa pour les produits verriers recuits, 35 MPa pour les vitrages dits « durcis », et 50 MPa pour les produits verriers trempés.

Cette étude doit prendre en compte les différentes informations et/ou hypothèses données dans le dossier technique.

Nota : Pour les hypothèses à prendre en compte au regard des conditions climatiques, il pourra être utilisé le cahier du CSTB n° 3242 relatif aux « Conditions climatiques à considérer pour le calcul des températures maximales et minimales des vitrages ».

Les vitrages peuvent être mis en œuvre à une altitude maximale de 900 mètres par rapport à celle du lieu de fabrication.

Les conditions de conception relatives aux vitrages isolants SSP et SSPP sont celles définies dans le Dossier Technique.

2.32 Conditions de fabrication et de contrôle

Le fabricant est tenu d'exercer sur la fabrication des vitrages, un contrôle permanent selon les modalités et fréquences retenues dans le règlement particulier du Certificat de qualification CEKAL.

Le contrôle interne de fabrication fait l'objet d'un suivi du CSTB et deux fois par an, des essais de contrôle sur ces caractéristiques précédemment rappelées seront réalisés par le CSTB.

2.33 Conditions de mise en œuvre

Les vitrages SSP et SSPP seront mis en œuvre conformément aux dispositions prévues dans la norme NF P 78 201-1 référence DTU 39 «Travaux de Miroiterie - Vitrerie ».

Lorsque l'étanchéité est assurée par compression de la garniture d'étanchéité, les efforts de compression ne doivent pas dépasser 1 daN/cm.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des vitrages isolants SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS (SSP et SSPP) dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 octobre 2006.

Pour le Groupe Spécialisé n° 6
Le Président
J.P- NOURY

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les épaisseurs nominales des lames d'air des vitrages SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS ne correspondent pas de façon générale à celles habituellement utilisées. Compte tenu des valeurs de ces épaisseurs et des tolérances afférentes sur les vitrages finis, l'intégration dans les menuiseries nécessitera une analyse au cas par cas et pourra entraîner des adaptations notamment au niveau des profilés d'étanchéité.

Un léger ternissement ou modification de teinte des cordons SUPER SPACER PREMIUM est susceptible de se produire dans le temps pour les tons platinium, doré, blanc, aluminium et gris, et de façon plus sensible pour le ton amande. Pour les cordons SUPER SPACER PREMIUM PLUS cela concerne les tons doré, blanc, gris et amande. Il ne s'agira que d'une altération d'aspect.

Les intercalaires SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS réduisent les transferts thermiques en périphérie des vitrages isolants par rapport à des intercalaires courants en aluminium.

La mise en œuvre en VEC n'est pas visée dans le présent Avis Technique.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 6
H. LAGIER

Remplacé le : 06/12/2007 par le n° 6/07-1755

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Description

1.1 Principe

Les vitrages isolants SUPER SPACER PREMIUM (SSP) et SUPER SPACER PREMIUM PLUS (SSPP) sont composés de deux feuilles de verre plan, séparées à la périphérie par un système composé de deux cordons.

Le premier cordon est préformé et constitué par une mousse à base de silicone relativement rigide incorporant du déshydratant. Ce cordon comporte un adhésif sur chacune des faces latérales destinées à être en contact avec les vitrages, ainsi qu'une barrière pare vapeur multicouche sur la zone destinée à être en contact avec le mastic de scellement.

Le second cordon est extrudé dans la gorge formée par le premier cordon et les deux vitrages et il est constitué par le mastic thermofusible NOVATHERM 415 de la société LE JOINT FRANÇAIS.

Le système d'étanchéité constitué par deux cordons à base organique permet de réduire les transferts thermiques en périphérie par rapport à un vitrage isolant avec intercalaire métallique.

Les vitrages isolants SSP et SSPP peuvent comporter des couches émargées côté scellement.

Les vitrages isolants SSP et SSPP peuvent également être remplis de gaz (argon).

2. Matériaux

2.1 Produits verriers

Les vitrages SSP et SSPP sont fabriqués avec les produits verriers plans suivants :

- verre étiré (NF EN 572.4),
- glace non colorée (NF EN 572.2),
- glace teintée de 4 à 15 mm (NF EN 572.2),
- verre imprimé à une face lisse positionnée côté lame d'air et correspondant à la NF EN 572.5,
- glace trempée (NF EN 12150-1),
- vitrages feuilletés (vitrages feuilletés conformes à la NF EN ISO 12543), et faisant l'objet d'un Avis Technique à caractère favorable lorsque les intercalaires ne sont pas en PVB,
- vitrages réfléchissants dans le visible (face 1 ou 4),
- vitrages avec sérigraphies, réalisées par émaillage à chaud, hors zone de scellement en face 2 ou 3 (vitrages dits sérigraphiés margés),
- vitrages dépolis hors zone de scellement en face 2 ou 3,
- vitrages armés (NF EN 572.5) avec rodage des bords et en paroi verticale uniquement,
- vitrages à couches émargées côté scellement.

L'épaisseur maximale des composants verriers est de 15 mm.

Il pourra être utilisé des composants verriers avec couches non émargée côté scellement à la condition que les essais de résistance à la pénétration de l'humidité réalisés selon la norme NF P 78-451 (cas des 336 cycles) donnent des résultats satisfaisants. Les essais devront être réalisés par le CSTB ou par un laboratoire indépendant habilité, et dans ce dernier cas les résultats devront être déclarés au CSTB.

2.2 Système cordon, mastic périmétrique

2.21 Cordons SUPER SPACER PREMIUM (SSP) et SUPER SPACER PREMIUM PLUS (SSPP) de la société EDGETECH I.G. INC

Les cordons SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS sont préformés et extrudés. Ils sont à base de polymère constitués par une mousse à base de silicone dans laquelle est incorporé du tamis moléculaire (3Å) ainsi que d'autres composants pour constituer le corps principal du cordon. Une barrière pare vapeur constituée d'un empilage de films est positionnée sur la zone destinée à être côté opposé à la lame d'air (en contact avec le mastic de scellement) et vient en retour partiellement sur les méplats latéraux et ceci de la façon la plus régulière possible. Cette barrière pare vapeur est maintenue sur la mousse de silicone à l'aide d'une colle acrylique.

Les deux côtés latéraux comportent un adhésif à froid de type acrylique identique à celui mis en place sur le pare vapeur, qui est protégé en phase provisoire par un film (mis en place sur chacun des côtés latéraux).

Une représentation est donnée sur les figures 1 et 2.

Les cordons SUPER SPACER PREMIUM PLUS se distinguent des cordons SUPER SPACER PREMIUM par l'épaisseur nominale (4,8 mm pour les cordons SUPER SPACER PREMIUM et 6,5 mm pour les cordon SUPER PSACER PREMIUM PLUS) et par la largeur de l'adhésif sur les faces latérales uniquement.

a) Caractéristiques de la mousse de silicone avec incorporation de tamis moléculaire.

La masse de déshydratant contenue dans le cordon est supérieure à 40% de la masse totale du cordon.

Les principaux constituants du cordon (corps principal) sont du silicone, le déshydratant 3Å, et divers autres constituants dont la masse totale est inférieure ou égale à 10% de la masse totale.

Les cordons SSP et SSPP existent en sept couleurs qui sont noir, blanc, gris, doré, ton aluminium, ton amande ou ton platine.

La mousse silicone des cordons SSP et SSPP peut être identifiée par les caractéristiques suivantes :

- spectre infrarouge et ATG (pour coloris gris) (voir figure 3 et 4)
- masse volumique : 0,8 g/cm^3 à 1,13 g/cm^3
- capacité d'adsorption 7,1% à 9,3% du poids total.
- temps d'absorption de l'humidité dans la lame d'air : 2 heures pour atteindre – 40°C dans des conditions normales.

b) Barrière pare vapeur

Elle est désignée XD 2525 et elle est constituée par l'assemblage de deux films élémentaires identiques de 12 microns (50 gauges) d'épaisseur nominale environ et composés chacun d'eux :

- d'un film PET clair,
- d'une couche d'aluminium déposée sous vide sur le film PET clair,
- d'une couche de PVDC sur chacune des faces.

Ces deux films élémentaires sont assemblés entre eux par le même adhésif acrylique que celui utilisé sur la face destinée à être collée sur la mousse silicone (et sur les face latérales) mais en épaisseur réduite de 2,5 microns environ.

L'épaisseur nominale de la barrière pare vapeur (sans l'adhésif pour le collage sur la mousse de silicone est de 0,0254 mm (0,001 inches).

L'adhésif à une épaisseur nominale de 0,0762 mm (0,03 inches). L'épaisseur totale de la barrière pare vapeur avec l'adhésif est donc de 0,1 mm environ.

La perméabilité à la vapeur d'eau de la barrière pare vapeur déterminée selon ASTM F1249 est en moyenne de 0,016 g/m²/jour. Cette valeur est déterminée lors de la mise au point du produit.

Le chevauchement de cette barrière pare vapeur sur les méplats latéraux doit être aussi régulier que possible.

Cette barrière pare vapeur est appliquée de manière centrée par rapport au dos de l'espaceur et elle est repliée sur chacun des côtés (il doit toujours y avoir un retour sur les méplats latéraux donc pas d'interruption de la jonction).

c) Adhésif sur faces latérales

Il est désigné XD 3132 et est de type acrylique et son épaisseur nominale est de 0,0762 mm.

Cet adhésif est protégé par un film protecteur qui est retiré lors de l'application du Super Spacer.

d) Caractéristiques géométriques des cordons SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS

Les caractéristiques des cordons SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS sont les suivantes :

- SUPER SPACER PREMIUM
  - lame d'air de 6,35 mm à 20,64 mm (6.35 – 7,94 – 9,53 – 11,11 – 12,7 – 14,28 – 15,88 – 17,46 – 19,05) en valeurs nominales.
  - épaisseur 4,8 mm

  Il existe des épaisseurs de cordons pour lames d'air intermédiaires sur commande spéciale.
- SUPER SPACER PREMIUM PLUS
  - lame d'air de 6,35 mm à 20,64 mm (6.35 – 7,94 – 9,53 – 11,11 – 12,7 – 14,28 – 15,88 – 17,46 – 19,05 – 20,64) en valeurs nominales.
  - épaisseur 6,5 mm.

  Il existe des épaisseurs de cordons pour lames d'air intermédiaires sur commande spéciale.

Les références suivant les épaisseurs et coloris sont donnés sur les figures 5, 6 et 7.

Les tolérances sur les dimensions sont ± 4% par rapport aux valeurs nominales.

La date de péremption à partir de la date de fabrication des cordons SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS est de 3 ans dans son emballage d'origine non ouvert. La date de fabrication des cordons est indiquée sur les conditionnements.

Pour ce qui concerne l'identification des cordons SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS, elle comporte :

- le type (PREMIUM, PREMIUM PLUS)
- les dimensions,
- la couleur,
- la référence,
- la date de fabrication,
- la quantité,
- le numéro de « run »

Ces informations sont reportées sur les supports de bobine, sur les sacs d'emballage en feuille d'aluminium, et sur les cartons de conditionnement.

Un « run » correspond à une production de cordon d'un type, d'un coloris et d'une dimension donnée, il peut correspondre à un ou plusieurs batch (lot).

Pour le cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS, il sera pris en compte une conductivité thermique égale à 0,20 W/(m.K).

2.2.2 Scellement

Le mastic de scellement utilisé est le mastic thermofusible NOVATHERM 415 élaboré par la société LE JOINT FRANÇAIS et faisant l'objet de l'Avis Technique n° 6/02-1457.

La hauteur de scellement du NOVATHERM 415 est 4,5 mm minimum à l'interface verre mastic (creux limité à 1 mm en partie centrale).

Pour le NOVATHERM 415, il sera pris en compte une conductivité thermique de 0,24 W/(m.K).

3. Éléments

3.1 Compositions et dimensions

Les fabrications courantes portent sur l'assemblage de deux feuilles de verre ou de glaces planes de 3 à 15 mm d'épaisseur, les lames d'air ont des épaisseurs qui peuvent être de 6,35 mm jusqu'à 19,05 mm pour les vitrages SUPER SPACER PREMIUM et de 6,35 mm à 20,64 mm pour les vitrages SUPER SPACER PREMIUM PLUS.

L'épaisseur maximale des composants verriers est de 15 mm.

Il est possible d'assembler en vitrages SUPER SPACER PREMIUM ou SUPER SPACER PREMIUM PLUS deux produits verriers plans de nature différente dans la limite des produits verriers décrits au paragraphe 4.1.2.1. Les dimensions maximales des vitrages à composition mixte sont limitées aux possibilités dimensionnelles des constituants ou aux possibilités de transformations particulières (trempé, feuilleté...).

Les dimensions minimales des doubles vitrages dépendent des modalités de fabrication.

Avec une application entièrement automatique les dimensions minimales sont de 180 mm x 250 mm.

Avec une application semi manuelle avec l'applicateur SUPER SHUTTLE® EDGETECH, les dimensions minimales sont de 75 mm x 75 mm.

Les vitrages isolants SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS peuvent être remplis de gaz argon.

Les vitrages SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS sont fabriqués uniquement en volumes plans, de forme rectangulaire, trapézoïdale, triangulaire ou comportant un bord courbe (vitrages dits « cintrés »). Dans le cas de vitrages de forme rectangulaire, les sommets peuvent également être arrondis. Pour des formes spéciales le rayon minimum des cordons est de 50 mm.

Les vitrages SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS de forme trapézoïdale ont toujours des angles égaux ou supérieurs à 15°. Lorsque les angles sont compris entre 15° et 40° (limites comprises) les sommets sont coupés de telle sorte que la hauteur de scellement (au niveau du sommet) de dépasse pas 1,5 fois la hauteur en partie courante.

Les vérifications relatives aux vitrages SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS sont réalisées selon la norme NF P 78-201-1 référence DTU 39 (épaisseurs, tenue aux chocs thermiques…).

Cas particuliers des vitrages dits de dimensions non courantes

Les vitrages dits de dimensions non courantes, sont ceux dont la constitution ou l'emploi peut présenter des particularités par rapport aux cas visés dans la norme NF P 78-201-1 référence DTU 39. Il s'agit en particulier des vitrages isolants dont les caractéristiques ne rentrent pas dans les critères suivants :

- épaisseur maximale de la lame d'air de 12 mm avec une différence d'épaisseur entre composants verriers, inférieure ou égale à 2 mm.
- différences d'épaisseur des composants verriers, supérieure à 2 mm tout en restant inférieure ou égale à 6 mm et si les conditions suivantes sont réunies :
  - épaisseur de la lame d'air inférieure ou égale à 10 mm,
  - épaisseur des composants verriers inférieure ou égale à 10 mm,
  - plus petite dimension de vitrages supérieure ou égale à 40 cm.

Dans ce cas, et en complément des vérifications à réaliser suivant la norme NF P 78-201-1 référence DTU 39, des vérifications relatives au comportement mécanique des vitrages isolants sont réalisées à partir des informations suivantes :

- hauteur et largeur du vitrage isolant,
- épaisseur de produits verriers,
- type des produits verriers (recuit, trempé « durci » ou feuilleté),
- épaisseur de la lame d'air,
- présence de stores, de corps de chauffe à proximité du vitrage,
- présence de masques,
- caractéristiques énergétiques des composants verriers.
- différence d'altitude entre le lieu de pose et le lieu de fabrication des vitrages isolants, et le cas échéant l'altitude de transit,
- température ambiante extérieure maximale et la température ambiante intérieure,
- orientation de la façade
- position verticale (façade) ou inclinée (toiture)

Les valeurs conventionnelles suivantes, sauf cas particuliers spécifiés, sont retenues pour les calculs :

- vitrages verticaux,
- température extérieure d'été : 35°C,
- température intérieure d'été : 25°C,
- ensoleillement : 800 W/m² (en façade),
- coefficient d'échange extérieur et intérieur :

	Vitrage vertical ou assimilé (*)
h_i	9 W/m².K
h_e	13 W/m².K

(*) Au regard de ces coefficients, un vitrage est considéré comme vertical ou assimilé lorsque l'angle avec la verticale est inférieur à 30°.

Nota : Au regard du chapitre 6 de la norme NF P 78-201-1 référence DTU 39, un angle est considéré comme vertical lorsque l'angle avec la verticale est inférieur à 15°.

- différence d'altitude entre le lieu de fabrication et le lieu de pose : 300 m,

- absence de store et de corps de chauffe à proximité du vitrage,
- absence de paroi opaque,
- absence de masque,
- absence de contrainte thermique (pas de convecteur orienté vers les vitrages, pas d'objet opaque appliqué contre le vitrage, pas de châssis coulissants ou de doubles fenêtres).

Il sera vérifié :

- que l'effort maximal par unité de longueur dans le scellement est inférieur ou égal à 0,95 daN/cm.
- que la contrainte maximale dans les produits verriers (due à l'échauffement de la lame d'air et à la différence d'altitude) est inférieure ou égale à 20 MPa pour les produits verriers pour les produits recuits, 35 MPa pour les vitrages dits « durcis » et 50 MPa pour les produits verriers trempés.

Les notes de calculs afférentes sont conservées et archivées par le centre de production de vitrages isolants SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS.

Nota : pour les hypothèses à prendre en compte au regard des conditions climatiques, il pourra également être utilisé le cahier du CSTB n° 3242 « Conditions climatiques à considérer pour le calcul des températures maximales et minimales des vitrages ».

3.2 Tolérances de fabrication

- Les tolérances sur les dimensions des cordons sont égales à ± 4% par rapport aux dimensions nominales.

  Les tolérances sur les épaisseurs des vitrages SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS sont :

  ± 0,5 mm si l'épaisseur du vitrage fini est ≤ à 20 mm

  ± 0,8 mm si l'épaisseur du vitrage fini est > à 20 mm

- Les tolérances dimensionnelles sont :

Longueur du vitrage	Epaisseur des produits verriers	Tolérances sur dimensions
< à 3 m	e < à 6 mm	± 2 mm
≥ à 3 m et/ou e ≥ à 6 mm		± 3 mm

Dans ce tableau, e est l'épaisseur du composant verrier le plus épais.

4 FABRICATION

4.1 Fabrication du SUPER SPACER® chez EDGETECH IG Inc., Ohio

Le constituant en polymère à base de silicone est mélangé avec du tamis moléculaire 3Å et après avoir été mélangé, sort sous forme de gros ruban et est déposé sur des plateaux.

Après avoir obtenu la couleur adéquate en ajoutant un ou plusieurs pigments de couleur, ce mélange est introduit dans une extrudeuse. L'extrudeuse possède plusieurs zones de chauffe. Une vis sans fin pousse la matière au travers d'une buse et lui donne la forme profilée désirée.

Le profilé est tiré jusqu'à la fin de la ligne d'extrusion en passant au travers de bains salés à une température de 200°C environ et de bains d'eaux de refroidissement et de lavage, avant de passer dans les sections de rinçage et de séchage final. A la fin de cette ligne d'extrusion, les profilés d'espaceur sont enroulés sur des gros rouleaux. Ces rouleaux complets sont ensuite chargés dans des fours pour le séchage pendant 2 heures.

Une fois séchés les rouleaux sont transportés sur la ligne dite de lamination, où d'abord une barrière pare vapeur multicouches en Mylar est appliqué sur le dos de l'espaceur, et ensuite les 2 côtés latéraux du ruban espaceur reçoivent une couche d'adhésif acrylique.

Après la phase dite de lamination, l'espaceur dans son état final est enroulé sur une bobine qui peut être soit de taille normale, soit à grande capacité pour la ligne automatisée TSS® LISEC.

Les bobines sont alors emballées sous vide dans un emballage en feuille d'aluminium, et puis en complément dans un sac en plastique résistant pour une protection additionnelle, avant d'être mis dans une boîte en carton pour l'expédition sur palette, puis en conteneur.

La fabrication des cordons SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS est constamment suivi à chaque étape.

4.2 Fabrication de double vitrage chez le fabricant de double vitrage.

4.21 Production

Les doubles vitrages SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS peuvent être fabriqués selon deux méthodes, à savoir :

- entièrement automatique : le SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS est appliqué en utilisant une ligne de fabrication d'assemblage de double vitrages entièrement robotisée avec un robot applicateur TSS de marque LISEC,
- semi manuelle : le SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS est appliqué en utilisant un applicateur EDGETECH SUPER SHUTTLE®, puis assemblé avec le 2ème composant verrier avant d'y appliquer un produit de double scellement.

Une bonne adhérence de l'adhésif acrylique dans un double vitrage SUPER SPACER est nécessaire pour un maximum de rétention de gaz, assurer la tenue et pour éviter au cordon SSP et SSPP de pénétrer vers la lame d'air.

Un contrôle visuel permanent est nécessaire pour vérifier que le contact/adhérence du cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS avec les composants verriers s'est bien développé.

4.211 Application automatique verticale du cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS

Les doubles vitrages SUPER SPACER peuvent être fabriqués en utilisant une ligne automatique verticale. Cet équipement est à la date d'établissement du dossier (en 2004) proposé uniquement par la société LISEC. Le processus d'application sur la ligne verticale automatique est indiqué ci-après.

Les vitrages sont découpés, lavés et séchés automatiquement sur les éléments habituels de production de la ligne verticale. Pour chacun des vitrages, l'un des composants verriers est ensuite convoyé jusqu'au robot applicateur SUPER SPACER TSS LISEC.

Le cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS provient directement des bobines stockées dans un logement à l'intérieur du robot applicateur.

Le robot applicateur fonctionne automatiquement au regard, soit des dimensions du verre, soit des dimensions entrées par le panneau de contrôle de la ligne de production. Le cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS est coupé en forme d'onglet au début et à la fin de son application et assemblé de façon à former un joint régulier sur cet angle. La réalisation de chacun des autres angles est effectuée par la découpe d'un triangle, en laissant intacte la barrière pare vapeur en Mylar au dos du cordon. Pour les doubles vitrages remplis au gaz un morceau de Mylar adhésif doit être appliqué sur le 4ème coin ou angle de raccordement au dos du SUPER SPACER. Ceci peut être réalisé automatiquement sur la ligne TSS® LISEC.

Le film Mylar utilisé pour la fermeture du 4ème angle est le même que celui utilisé comme pare vapeur.

Les références et les informations de production peuvent être imprimées sur le cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS en utilisant une imprimante à jet d'encre.

Le deuxième composant verrier est positionné automatiquement en face du premier et ils sont pressés ensemble pour former un double vitrage.

Dans le cas des doubles vitrages remplis de gaz, à ce moment du processus de fabrication, le gaz est injecté dans la lame d'air par un système de remplissage automatique. La lame d'air du double vitrage est entièrement remplie avec du gaz argon, puis le double vitrage est alors fermé et pressé.

Le pressage correspond habituellement à une compression du cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS de 0,25 mm à 0,75 mm.

Enfin, la gorge périphérique entre les composants verriers et le cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS est remplie jusqu'au bord du verre avec du mastic NOVATHERM 415 en utilisant les techniques de scellement de double vitrages.

4.212 Application semi manuelle du cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS avec l'applicateur EDGETECH SUPER SHUTTLE®.

La production de doubles vitrages est réalisée soit sur une ligne verticale, soit sur une ligne horizontale où l'application du cordon est réalisée avec l'applicateur EDGETECH SUPER SHUTTLE®.

L'applicateur EDGETECH SUPER SHUTTLE, est mu manuellement en étant alimenté en air comprimé (air traité) à l'aide d'un tuyau. Il permet principalement :

- de positionner le cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS par rapport au bord des vitrages,
- de réaliser les coupes à 45° du cordon en début et en fin d'application, ainsi que les entailles dans la mousse du cordon pour réaliser les angles,
- de presser sur le cordon pour permettre son adhérence sur le composant verrier.

Une notice technique détaillée explique le fonctionnement de cet applicateur.

Les doubles vitrages SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS sont fabriqués soit d'une manière autonome, soit d'une manière intégrée à une ligne de production verticale ou horizontale ou même sur une ligne combinée. Dans ce cas lors de la production du verre sur une ligne verticale, on peut utiliser une table basculante pour amener le composant verrier à l'horizontale, pour appliquer le cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS.

Les autres opérations (mise en référence du deuxième vitrage, pressage, scellement) sont réalisées selon les méthodes habituelles. Le pressage correspond habituellement à une compression comprise entre 0,25 mm et 0,75 mm environ.

Pour des faibles utilisations de SUPER SPACER PREMIUM, EDGETECH propose aussi des rouleaux de 20 m pour réduire le risque de perte prématurée de pouvoir du dessicant compris dans le SUPER SPACER.

Lors de la découpe de chaque coin ou angle, la barrière pare vapeur en Mylar est conservée. Dans le cas de vitrages avec remplissage gaz, un morceau de Mylar adhésif est appliqué sur le quatrième angle.

Dans ce cas (remplissage gaz), il est utilisé une méthode dite manuelle à partir d'un trou d 'injection et d'un trou d'évacuation. Pour ce faire, un outil spécifique permet en perçant le Super Spacer avec des petits manchons en métal de réaliser temporairement les 2 trous nécessaires pour l'entrée du gaz et pour la sortie de l'air. Lors du remplissage proprement dit, ces manchons permettent de mettre en place l'injecteur et l'extracteur. Lors du retrait des petits manchons, le Super Spacer reprend sa forme initiale et les trous sont presque invisibles. Les trous sont rebouchés avec un film Mylar une fois l'opération réalisée. Le produit de scellement devra être ensuite appliqué sans délai.

Lors de l'application semi manuelle du SUPER SPACER PREMIUM ou PREMIUM PLUS (avec l'applicateur EDGETECH SUPER SHUTTLE) il convient de veiller à manier l'applicateur de façon à ce qu'il repose bien à plat sur le verre de chaque côté de l'intercalaire SUPER SPACER pour que celui-ci soit déposé bien verticalement sur le verre.

Dans les angles ou les courbes, l'opérateur veillera à incliner l'applicateur légèrement vers l'extérieur de la courbe pour que le cordon SUPER SPACER soit bien vertical sur le verre une fois la pose réalisée.

Une inspection visuelle permettra de s'assurer de la verticalité du cordon SUPER SPACER par rapport au verre.

4.22 Dispositions spécifiques relatives à la fabrication des vitrages SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS avec application semi manuelle

En cas d'interruption de la production supérieur à une heure, tout en étant inférieure ou égale à deux heures, la trappe de passage du SUPER SPACER dans le dévidoir doit être fermée et le cordon SUPER SPACER doit être rembobiné sur son rouleau.

En cas d'interruption de l'utilisation du cordon d'un rouleau supérieure à 2 heures, les rouleaux concernés doivent être replacés dans le sac aluminium et le sac polyéthylène avec évacuation de l'air la plus complète possible et fermeture hermétique. Ils doivent par ailleurs être enfermés dans un récipient étanche.

L'utilisation d'aérosol est proscrite dans la zone de fabrication des vitrages isolants.

La zone de fabrication des vitrages doit être aussi propre que possible. Un nettoyage régulier journalier de cette zone est recommandé.

4.23 Stockage des vitrages SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS

Des dispositions doivent être prises pour qu'il n'y ait pas de contraintes excessives telles que :

- stockage vertical légèrement incliné (6°),
- les surfaces d'appuis doivent être les surfaces de référence,
- les conditions d'appuis ne doivent pas permettre le glissement relatif de deux verres, l'un par rapport à l'autre.

4.3 Contrôles

4.31 Contrôles au niveau de l'usine de fabrication EDGETECH

Tests sur les matières premières et pendant les différentes étapes de fabrication à l'usine EDGETECH.

Etapes du process	Test	Méthode	Acceptation	Mesure	Fréquence	Enregistr.t
Mélange						
1	poids des ingrédients	visuel	± 0.1 Lbs	oui	1/lot	système mixage
2	poids des ingrédients	visuel	± 0.1 Lbs	oui	1/lot	système mixage
3	température	automatique	±2 degrés F	oui	1/lot	système mixage
4	temps	automatique	± 2 sec.	oui	1/lot	système mixage
5	pression	automatique	± 1 PSI	oui	/lot	système mixage
Calandrage						
1	température	visuel	50 degrés F	oui	1/lot	non
2	temps	mill 03	4 minutes	oui	1/lot	non
3	écart	mill 03	3 ¼ pouces	oui	1/run	non
4	Fonctionnement du matériel	mill 03	4 minutes	oui	1/run	non
Extrusion						
1	vitesse extrudeur	visuel	N/A		1/rouleau	enregist. rapide
2	vitesse pullers	visuel	selon specif. ET	oui	1/rouleau	enregist. rapide
3	Temp. zone extrusion	visuel	selon spécif. ET	oui	1/rouleau	non
4	Temp.buse extrusion	visuel	selon spécif. ET	oui	1/rouleau	non
5	Temp.vis extrusion	visuel	selon spécif. ET	oui	1/rouleau	non
6	Pression tête extrusion	visuel	N/A		1/rouleau	enregist. rapide
7	Chauff.bassins salage	visuel	selon spécif. ET	oui	1/rouleau	enregist. rapide
8	Poids	visuel	selon spécif. ET	oui	1/rouleau	enregist. rapide
9	Largeur	visuel	selon spécif. ET	oui	1/layer	enregist. rapide
10	Densité	visuel	selon spécif. ET	oui	1/rouleau	enregist. rapide
11	profil	visuel	selon dessin ET	oui	1/5 rouleau	enregist. rapide
Four						
1	température	automatique	± 20 degrés F	oui	continu	tableaux four
2	temps	automatique	pendant plus de 20 min	oui	continu	tableaux four

Remplacé le : 06/12/2007 par le n° 6/07-1755

Etapes du process	Test	Méthode	Acceptation	Mesure	Fréquence	Enregistr.t
Laminage						
1	traitement	QA 03	selon proc. visuelle	oui	continu	non
2	densité	visual	Selon spécif.ET	oui	1/rouleau	enregist.rapide
3	poids	visual	Selon spécif.ET	oui	1/boîte	enregist.rapide
4	largeur	visual	Selon spécif.ET	oui	continu	enregist.rapide
5	test adhésion au verre	QA 03	selon proc. visuelle	oui	aléatoire	QA 018

Nota : 1 lot correspond à 1 batch (environ 100 kg de produit).
1 "run" correspond à la production continue d'une dimension donnée de cordon SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS.

Les contrôles sur le NOVATHERM sont précisés dans l'Avis Technique n° 6/02-1457.

4.32 Contrôles au niveau du fabricant de double vitrage

Le manuel d'utilisation comprend tous les éléments nécessaires pour produire des double vitrages SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS.

4.321 Contrôles de réception chez le fabricant de double vitrage

Produit testé	Test	Méthodes et Critères d'acceptation	M (mesuré)	V (visuel)	Fréquence	Enregistre-ment
SUPER SPACER PREMIUM/ PREMIUM PLUS	Identification du produit et du lot de fabrication	Présence et validation avec la bonne identification		X	A chaque réception	oui
	Boîte d'emballage	Aucune détérioration		X	A chaque réception	oui
	Durée possible d'utilisation	Présence de la date, et d'une période suffisante entre la date de fabrication et la date prévue d'utilisation		X	A chaque réception	oui

4.322 Contrôles sur matières premières et en cours de fabrication sur le site du fabricant de double vitrage

Produits ou éléments contrôlés	Contrôle	Méthodes Critères d'acceptation	M (mesure)	V (visuel)	Fréquence	Enregistre-ment
Produits Verriers	Tests habituels	Propreté, pas de défaut, pas de trace d'eau à la sortie du lavage		X	permanent	non
	Margeage éventuel	Continuité, hauteur minimum 10 mm	X	X	permanent	non
Eau de lavage	Qualité	Conductivité <=20µS cm-1 ou résistivité >50.000 Ω/cm au niveau du rinçage	X		chaque jour de fabrication	oui
SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS	Validité	Valide (3 ans après la date de fabrication)		X	pour chaque boîte	non
	Température du Point de rosée(1)	T≤=-40°C à obtenir après 24 h sur un vitrage test de 350 mm x 500 mm	X		quand chaque boîte est ouverte ou réouverte après 48h	oui
	Adhérence au verre	Pas de rupture de l'adhésif		X	A l'ouverture de chaque boîte	oui
	Régularité d'application	Pas d'écart de positionnement supérieur à 1 mm	X	X	permanent	non
	Application de film mylar sur 4ème angle	En cas de remplissage gaz		X	permanent	non
	Angle de fermeture	Pas d'ouverture supérieure à 0,5 mm	X	X	permanent	non
	Déversement du cordon SSP – SSPP	• 1 mm pour lames d'air inférieures ou égales à 9,53 mm • 1,5 mm pour lames d'air de 11,11 mm et 12,7 mm • 2 mm pour lames d'air supérieure (14,23 mm à 19,05 mm pour SSP et 14,23 mm à 20,64 mm pour SSPP).	X	X	permanent	non
produit de scellement (NOVATHERM 415)	Température d'application	170°C ≤θ≤ 190°C	X	X	En début de poste et permanent	oui
	Adhérence au verre	Pas de rupture adhésive		X	1 fois par jour au démarrage	oui
	Régularité d'application du produit de scellement secondaire	Hauteur minimum du produit de scellement >= 4,5 mm au contact avec le verre et régularité et continuité de l'interface avec le verre	X		permanent	non
	Produit de scellement sur le chant des vitrages	Pas d'excroissance ou de creux > à 1 mm		X	permanent	non
	Filets d'air avec cordon SSP SSPP	Pas de filets d'air significatif		X	permanent	non

(1) En remplacement de ce contrôle, on peut obtenir des indications sur la bonne adéquation du cordon SSP ou SSPP en utilisant le kit test d'EDGETECH qui consiste à prélever 4 cm de cordon environ et à le placer dans un flacon test avec indication d'humidité.
Après 1 heure, le rond rouge de l'indicateur d'humidité doit virer au bleu de caractéristique équivalente à celle donnée en référence sur l'indicateur d'humidité. Si cela n'est pas le cas : le cordon ne pourra pas être utilisé pour la production.

4.323 Contrôles sur produits finis

Produits ou éléments contrôlés	Contrôle	Modalités Critères d'acceptation	M (mesure)	V (visuel)	Fréquence[1]	Enregistre-ment
Vitrages finis	Aspect Propreté	critères habituels		X	3 vitrages par poste	oui
	Hauteur SSP, SSPP en contact avec vitrage	5 mm pour SSP 6,5 mm pour SSPP	X		3 vitrages par poste	oui
	Hauteur scellement en contact avec vitrage (NOVATHERM 415)	hauteur minimale de contact : 4,5 mm	X		3 vitrages par poste	oui
	Angle de fermeture	pas d'ouverture supérieure à 0,5 mm		X	3 vitrages par poste	oui
	Épaisseur	mesure effectuée au bord des vitrages au milieu de deux côtés et sur trois angles (amplitude admise selon le paragraphe 3.2)	X		3 vitrages par poste	oui
	Dimensions en plan	Cf spécifications	X		3 vitrages par poste	oui
	Filets d'air entre cordons SSP, SSPP et scellement	filets d'air de 0,5 mm de largeur maximale		X	3 vitrages par poste	oui
	Décalage entre composants verriers	≤ 2 mm	X		3 vitrages par poste	oui
	Bon remplissage du mastic de scellement	pas de manque ou d'excroissance de mastic (≤ 1 mm)	X	X	3 vitrages par poste	oui
	Taux de remplissage gaz	supérieur à 85%	X		1 vitrage par poste	oui
	Ondulation cordon SSP ou SSPP vers lame d'air	pas d'ondulation significative (ou supérieure à 1 mm)		X	3 vitrages par poste	oui
	Déversement du cordon SSP – SSPP	• 1 mm pour lames d'air inférieures ou égales à 9,53 mm • 1,5 mm pour lames d'air de 11,11 mm et 12,7 mm • 2 mm pour lames d'air supérieure (14,23 mm à 19,05 mm pour SSP et 14,23 mm à 20,64 mm pour SSPP).	X	X	permanent	non
(1) En cas d'application automatique les fréquences peuvent être ramenées à 2 vitrages par poste.						
Vitrages finis (suite)	Température des points de rosée vitrages conservés à l'ambiance de l'usine	T ≤ - 50°C à 2 jours T ≤ - 60°C à 5 jours	X		1 vitrage par semaine et par chaîne[2]	oui
	Température des points de rosée - après 14 jours d'exposition en haute humidité ($55°C\ ^{+3°C}_{-0°C}$ et HR≥ 90%) - après 42 jours complémentaires d'exposition en étuve haute humidité	T ≤ - 60°C après 14 jours HH T ≤ - 60°C après 56 jours HH (éprouvettes 350 mm x 500 mm)	X		1 vitrage par semaine par chaîne[2]	oui
(2) il peut être utilisé le même vitrage pour chacun de ces contrôles						

Remplacé le : 06/12/2007 par le n° 6/07-1755

5. Stockage - Mise en œuvre

5.1 Stockage

En attendant leur mise en œuvre, les vitrages isolants réalisés avec le SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS seront stockés conformément aux indications de la norme NF P 78-201-1 référence DTU 39, notamment :

- Ils doivent être stockés dans des locaux secs et aérés.
- En aucun cas, ils ne peuvent rester soumis à un rayonnement solaire direct de manière prolongé, ni demeurer à l'extérieur sans protection particulière.

5.2 Conditions de mise en œuvre

Les vitrages isolants SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS seront mis en œuvre conformément à la norme NF P 78-201-1 référence DTU 39.

Les vitrages SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS sont mis en œuvre avec une prise en feuillure sur 4 côtés.

5.3 Précautions

La compatibilité des vitrages SUPER SPACER PREMIUM / PREMIUM PLUS avec les mastics pouvant être localement au contact avec lui sera à vérifier au cas par cas.

5.4 Pose en altitude

Les vitrages sont destinés à être posés à des altitudes inférieures ou égales à 900 mètres par rapport à celle du lieu de fabrication.

.

B. Résultats expérimentaux

B1. Essais de résistance à la pénétration de l'humidité réalisés selon les modalités de la norme NF P 78-451, cas des 336 cycles avec UV sur vitrages isolants avec Super Spacer premium gris (réf. 0333) avec film MYLAR sur l'angle de fermeture, scellement NOVATHEMR 415, remplissage argon (rapport d'essais BV04-350).

B2. Essais de résistance à la pénétration de l'humidité selon les modalités de la norme NF P 78-451, cas des 336 cycles sur éprouvettes 4/19/4 (4 éprouvettes soumises aux UV et 2 sans UV), 500 mm x 500 mm dont un composant verrier comportant un couche émargée IPLUS S d'INTERPANE. Les autres constituants sont identiques à ceux indiqués au paragraphe **B1** à l'exception de l'angle de raccordement qui ne comportait pas de film MYLAR (Rapport BV04-405).

B3. Essais d'aptitude à la déformation sur vitrages SUPER SPACER STANDARD 700 mm x 1400 mm 4/20/4, avec ruban référence 1874 et scellement NOVATHERM 415. Le film Mylar était continu sur trois angles, et le quatrième angle n'en comportait pas. Les essais ont été réalisés suivant les modalités de la norme NF P 78-455 (rapport d'essais BV04-260).

B4. Caractérisation par colorimétrie et échelle des gris de cordons SUPER SPACER PREMIUM à l'état initial et après vieillissement de 3000 heures (Rapport d'essais BV04-414).

B5. Essais de cisaillement réalisés selon les directives UEAtc pour l'agrément des vitrages isolants (rapport d'essais BV04-431).

B6. Mesure d'émissivité sur un vitrage témoin et un vitrage ayant subi les essais de cisaillement selon le paragraphe B2. Le vitrage à couche était le vitrage IPLUS S d'INTERPANE (RE BV04-426).

C. Références

La production annuelle de EDGETECH en 2003 a été environ de 34 millions de mètres de SUPER SPACER dont la moitié correspond à du SUPER SPACER PREMIUM et PREMIUM PLUS, soit environ 17 millions de mètres.

Cette quantité se décompose àenviron 12 000 000 de mètres du SUPER SPACER PREMIUM et 5 000 000 de mètres de SUPER SPACER PREMIUM PLUS.

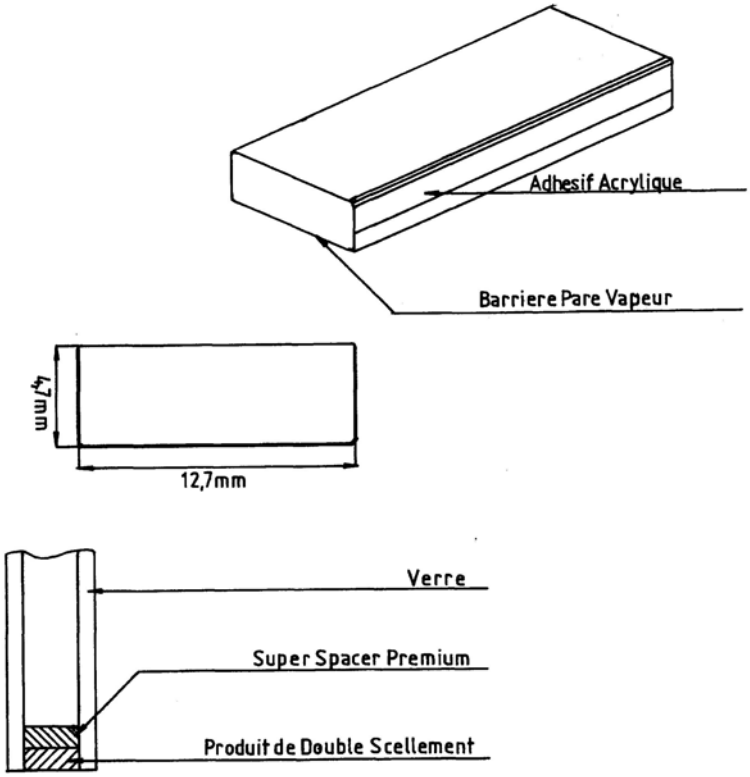

Figure 1

Coupe type sur vitrage isolant
SUPER SPACER PREMIUM

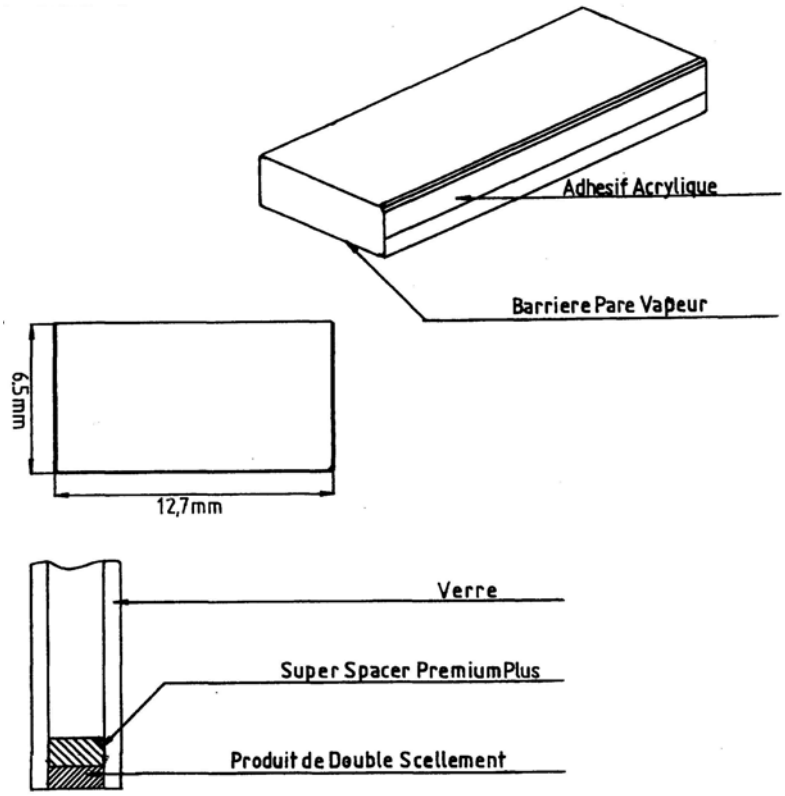

Figure 2

SUPER SPACER PREMIUM PLUS
(épaisseur nominale 12,7 mm)

Remplacé le : 06/12/2007 par le n° 6/07-1755

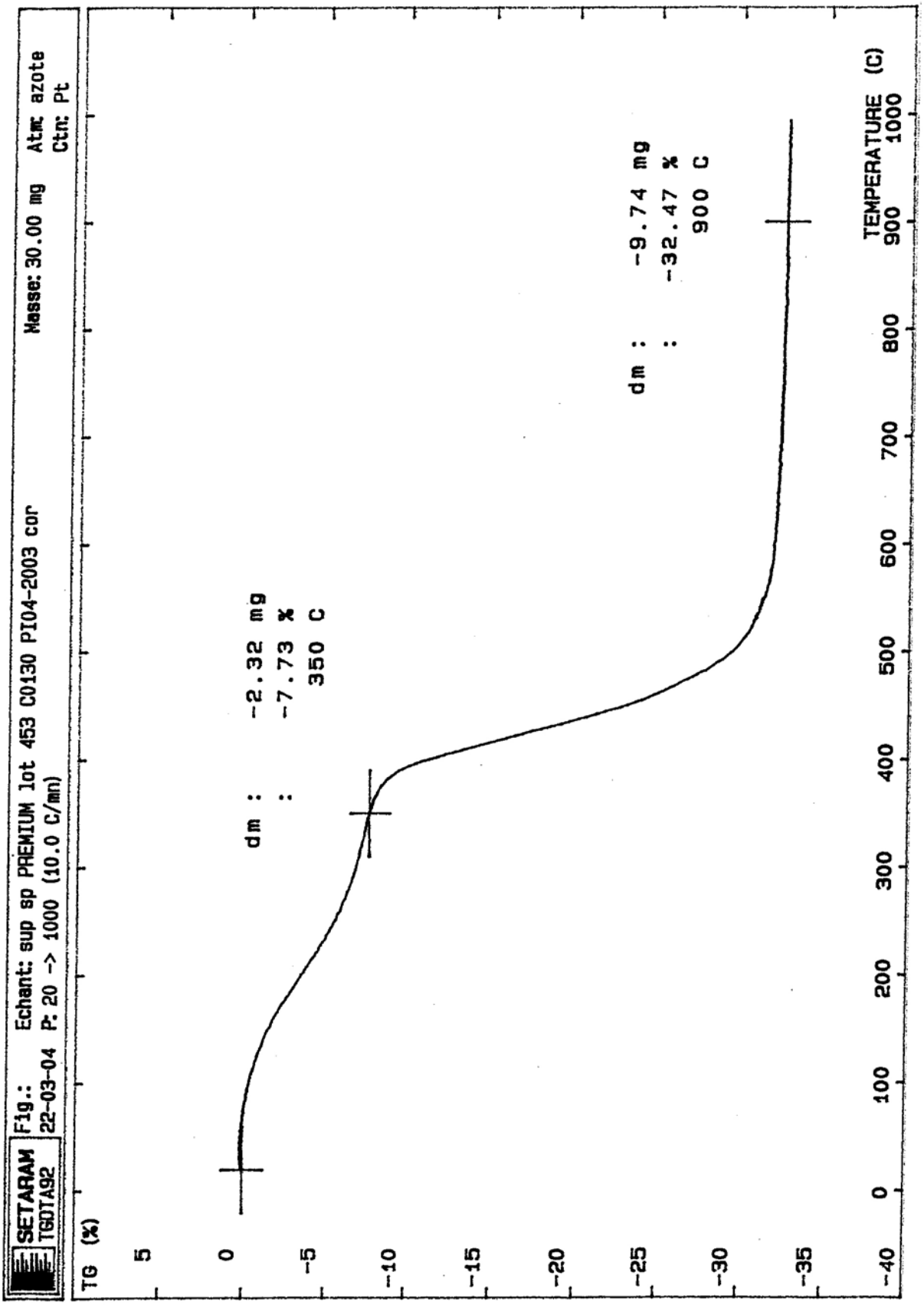

Figure 3

ATG mousse cordon SUPER SPACER PREMIUM gris

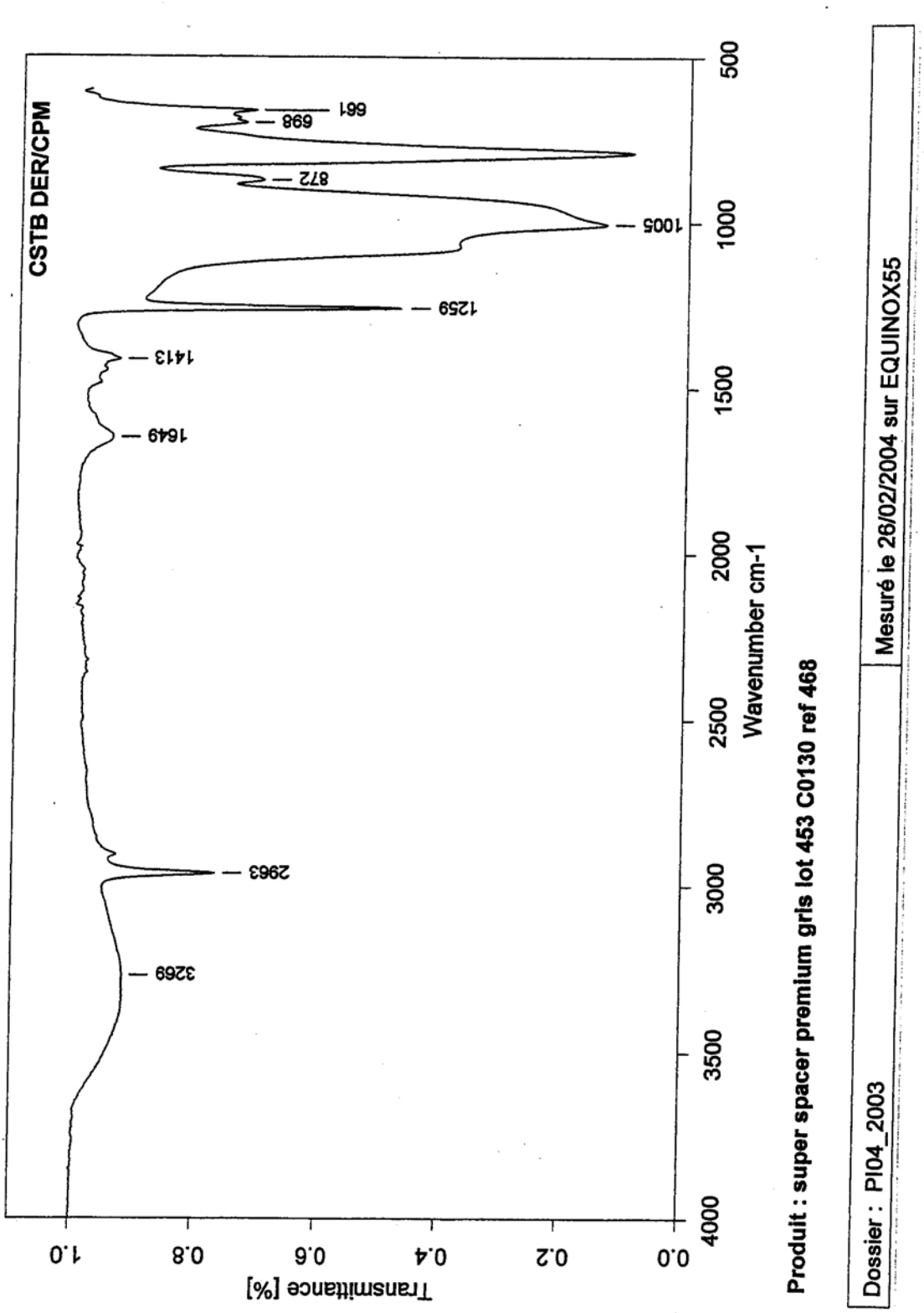

Figure 4
Spectre IR mousse cordon SUPER SPACER PREMIUM gris

Remplacé le : 06/12/2007 par le n° 6/07-1755

SUPER SPACER PREMIUM								
épaisseur	**longueur en mètres (en pieds)**	**gris**	**noir**	**blanc**	**doré**	**amande**	**ton aluminium**	**ton platine**
6,35 mm (¼")	457 (1500)	000447	000135	000598(*)			000115(*)	001794(*)
7,94 mm (5/16")	335 (1100)	000450	000138	000602(*)	000386(*)	000095(*)	001378(*)	
9,53 mm (3/8")	305 (1000)	000457	000141	000606(*)	000389(*)	000098(*)	001322(*)	
11,11 mm (7/16")	274 (900)	000463	000147	000609(*)	000393(*)	000101(*)	000118(*)	001796(*)
12,7 mm (½")	244 (800)	000468	000153	000613(*)	000396(*)	000104(*)	001298(*)	001798(*)
14,28 mm (9/16")	213 (700)	000472	000159	000616(*)	000399(*)		001332(*)	001800(*)
15,88m (5/8")	206 (675)	000479	000162	000619(*)	000402(*)	000105(*)	000119(*)	001802(*)
17,46 mm (11/16")	183 (600)	000483	001345	000622(*)	000408(*)	001409(*)	000120(*)	001804(*)
19,05 mm (¾")	175 (575)	000488	000165	001373(*)	000411(*)	001407(*)	000121(*)	001806(*)

(*) Sur commande spéciale d'au moins 915 mètres (3000 pieds).

Il existe aussi des épaisseurs intermédiaires entre 6,35 mm et 19,05 mm, avec certains coloris également sur commande spéciale d'au moins 915 mètres.

Figure 5 - Référence des cordons SUPER SPACER PREMIUM et en fonction des épaisseurs de lame d'air et des coloris

SUPER SPACER PREMIUM PLUS						
Épaisseur	**Longueur en mètres (en pieds)**	**gris**	**noir**	**blanc**	**doré**	**amande**
6,35 mm (¼")	335 (1100)	000503	000173	000628(*)	00415(*)	
7,94 mm (5/16")	305 (1000)	000507	000179	001387(*)	000420(*)	
9,53 mm (3/8")	274 (900)	000511	000182	000631(*)	000423(*)	000108(*)
11,11 mm (7/16")	244 (800)	000518	000185	000634(*)	000428(*)	000647(*)
12,7 mm (½")	213 (700)	000526	000192	000637(*)	000434(*)	000111(*)
14,28 mm (9/16")	190 (625)	000541	000199	000640(*)	000435(*)	
15,88m (5/8")	175 (575)	000547	000205	000643(*)	001500(*)	
17,46 mm (11/16")	150 (500)	000558	000209	001767(*)	000438(*)	
19,05 mm (¾")	150 (500)	000564	000212	000646(*)	000441(*)	000114(*)
20,64 mm (13/16)	122 (400)	000574	001272			

(*) Sur commande spéciale d'au moins 915 mètres (3000 pieds)

Il existe aussi des épaisseurs intermédiaires entre 6,35 mm et 19,05 mm, avec certains coloris également sur commande spéciale d'au moins 915 mètres.

Figure 6 - Référence des bobines SUPER SPACER PREMIUM PLUS en fonction des épaisseurs de lame d'air et des coloris

SUPER SPACER PREMIUM						
Épaisseur		**Longueur en pieds et en mètres**		**gris**	**noir**	**blanc**
in.	**mm**	**feet**	**mètres**			
5/16	7,94	3300	1006	000451		
3/8	9,53	3000	914		001898	
7/16	11,11	2700	823	000464		
1/2	12,70	2400	732	000469	001229	002022
9/16	14,29	2100	640		001516	
5/8	15,88	2025	617		001899	
11/16	17,46	1800	549			
3/4	19,05	1725	526		001842	

SUPER SPACER PREMIUM PLUS					
Épaisseur		**Longueur en pieds et en mètres**		**gris**	**noir**
in.	**mm**	**feet**	**mètres**		
7/16	11,11	2400	732		000186
1/2	12,70	2100	640		000193
9/16	14,29	1875	572	000540	000200
5/8	15,88	1725	526		000206
3/4	19,05	1500	457		001542

Nota : il existe des bobines SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS correspondant à des épaisseurs intermédiaires à celles données ci-dessus.

Figure 7

Référence des bobines SUPER SPACER PREMIUM et SUPER SPACER PREMIUM PLUS pour application automatique (LISEC)

Remplacé le : 06/12/2007 par le n° 6/07-1755